

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JPO  
Jc872 U.S. PTO  
09/997969  
11/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-363809

出 願 人

Applicant(s):

安藤電気株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3080391

【書類名】 特許願

【整理番号】 S00-11-3

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区蒲田 4 丁目 1 9 番 7 号 安藤電気株式会社  
内

    【氏名】 青木 省一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区蒲田 4 丁目 1 9 番 7 号 安藤電気株式会社  
内

    【氏名】 長島 伸哉

【特許出願人】

    【識別番号】 000117744

    【氏名又は名称】 安藤電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100099195

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮越 典明

【選任した代理人】

    【識別番号】 100116182

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 030889

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1  
【包括委任状番号】   9909752  
【包括委任状番号】   0014291  
【ブルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ波長分散分布測定器及び測定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源と、前記 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を測定する光学時間領域反射率測定器（OTDR）の前段に、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを設け

、被測定光ファイバの波長分散分布を測定する光ファイバ波長分散分布測定器において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御するコヒーレンス・コントローラを設けたことを特徴とする光ファイバ波長分散分布測定器。

【請求項 2】 前記 2 個の光源と被測定光ファイバとの間に、少なくとも 2 個の光源からの光を合波する合波器と、合波された光を増幅する光増幅器とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバ波長分散分布測定器。

【請求項 3】 前記被測定光ファイバの前段に、前記 2 個の光源からの光を前記被測定光ファイバに出力すると共に、前記被測定光ファイバからの光を前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタに出力する方向性結合器を、設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ファイバ波長分散分布測定器。

【請求項 4】 前記光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって測定される前記四光波混合光は、2 個の光源からの光の波長の低域側又は高域側に発生する光の内のいずれか一方であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ波長分散分布測定器。

【請求項 5】 少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを介して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって波長分散を測定する光ファイバの波長分散分布の測定方法において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御することを特徴とする光ファイバ波長分散分布測定方法。

【請求項 6】 少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを介して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって波長分散を測定する光ファイバの波長分散分布の測定方法において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御すると共に、四光波混合光の波長が前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタの中心波長になるように、前記波長が可変可能な 2 個の光源からの光の波長のうちの少なくとも一方を調整することを特徴とする光ファイバの波長分散分布の測定方法。

【請求項 7】 少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源から。前記被測定光ファイバに注入される光の強度が、ほぼ 2 : 1 の比率であることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の光ファイバの波長分散分布の測定方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【 0 0 0 1 】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバの波長分散分布を測定する波長分散分布測定器に関する。

##### 【 0 0 0 2 】

#### 【従来の技術】

この種の光ファイバ波長分散分布測定器としては、特開平 1 0 - 8 3 0 0 6 号公報に記載のものがある。

上記公報に記載の従来の光ファイバ波長分散分布測定器の構成を図 4 を用いて説明する。

図 4 において、11 は被測定光ファイバ、12 及び 14 は当該被測定光ファイバ 10 に注入するために、波長  $\lambda_1$  及び波長  $\lambda_2$  の光パルスが発生するレーザダ

イオードより成る光源である。

【 0 0 0 3 】

前記光源 1 2 及び 1 4 で発生された波長  $\lambda 1$  及び波長  $\lambda 2$  の光パルスは合波され、位相変調器 1 6 及び増幅器 1 8、音響光学変調器 2 0、光増幅器 2 4 及びサーキュレータ 2 6 を介して前記被測定光ファイバ 1 1 に注入される。

前記被測定光ファイバ 1 1 に波長  $\lambda 1$  及び波長  $\lambda 2$  の光パルスが注入されると、当該被測定光ファイバ内において、その 2 波長による後方散乱光の相互作用によって四光波混合波が発生する。

【 0 0 0 4 】

その場合、前記波長  $\lambda 1$  及び波長  $\lambda 2$  の注入光と四光波混合光との関係は図 3 に示す関係がある。

図 3 において、横軸は光パルスの波長を示し、縦軸はその強さを示している。

また、a 及び b は前記光源 1 2 及び 1 4 で発生された光パルスであって、それぞれ波長  $\lambda 1$  及び  $\lambda 2$  で、

$$\lambda 2 - \lambda 1 = \lambda 0 \quad (\lambda 0 \text{ は約 } 5 \sim 10 \text{ nm 程度})$$

の関係を有している。

【 0 0 0 5 】

また、c 及び d は、前記 2 波長 ( $\lambda 1$  及び  $\lambda 2$ ) による後方散乱光の相互作用によって四光波混合光であって、その波長は、 $\lambda 3$  及び  $\lambda 4$  になり、

$$\lambda 1 - \lambda 3 = \lambda 4 - \lambda 2 = \lambda 2 - \lambda 1 = \lambda 0$$

の関係になっている。

また、注入される光パルスの波長間隔 ( $\lambda 2 - \lambda 1 = \lambda 0$ ) が小さい程、四光波混合光 ( $\lambda 3$  及び  $\lambda 4$  の波長の光) の強さは大きくなる関係を有している。

【 0 0 0 6 】

従来の光ファイバ波長分散分布測定器においては、被測定光ファイバ 1 0 から反射されてくる前記四光波混合光  $\lambda 3$  又は  $\lambda 4$  のいずれか一方の光を、増幅器 3 0 を介して可調狭バンド光学フィルタ 3 2 によって切り出すことによって、被測定光ファイバの波長分散特性の測定を実行していた。

【 0 0 0 7 】

上記の如く、従来の光ファイバ波長分散分布測定器において、その測定精度を上げるためには、光ファイバ 1 1 から反射されてくる前記四光波混合光  $\lambda_3$  又は  $\lambda_4$  のいずれか一方の光を正確に切り出す必要がある。

その場合に、より信号強度の強い四光波混合光を得ようとして、注入される 2 波長の波長間隔を小さくすると、四光波混合光と注入される光パルスの波長との間隔が小さくなって、より狭い範囲の光バンドパスフィルタが必要になって、正確な切り出しが困難になるという関係がある。

#### 【 0 0 0 8 】

従来の光ファイバ波長分散分布測定器においては、注入される 2 つの光パルスの波長を変更すると、前記の理由で四光波混合光  $\lambda_3$  又は  $\lambda_4$  の波長が変化するので、可変波長光バンドパスフィルタ 3 2 を用いて、切り出すべき前記四光波混合光  $\lambda_3$  又は  $\lambda_4$  のいずれか一方の光の波長が中心波長となるように調整することによって、当該四光波混合光  $\lambda_3$  又は  $\lambda_4$  の光の切り出しを実行していた。

#### 【 0 0 0 9 】

しかし、中心波長が可変できる光バンドパスフィルタは、その物理的な構造から、当該光バンドパスフィルタを挿入したことによる損失が 1 0 d B 以上になり、測定感度が低下する。

また、光バンドパスフィルタを挿入したことによる損失を光増幅器によって補った場合には、装置構成が複雑になるという問題があった。

#### 【 0 0 1 0 】

また、従来の光ファイバ波長分散分布測定器における光学時間領域反射率測定器 (OTDR) によって測定された図 2 に示すように、四光波混合光の後方散乱光は、距離によって周期的に変動し、その変動周期が分散値に対して比例するという関係を有しているので、その変動周期から分散値を推定していた。

図 2 示す波形では、点線で示したパルス状の波形 X が被測定光ファイバ 7 の遠端として光学時間領域反射率測定器 (Optical Time Domain Reflectometry) (OTDR) に表示されるはずであるが、得られた四光波混合光の後方散乱光が周期的に変化しているために、図 2 において、前記点線で示したパルス状の X 部分が従来の測定装置では、図 2 のように明らかではなかった。

したがって、光学時間領域反射率測定器（OTDR）の表示出力から明らかに被測定光ファイバの遠端と判断ができないので、その特定が困難であるという問題があった。

## 【 0 0 1 1 】

被測定光ファイバの遠端の判定が必要になるのは、当該被測定光ファイバの長さ、当該被測定光ファイバの屈折率との関係が、どちらか一方が既知ならば、他方は自動的に計算できる関係であるため、屈折率を知るためには、当該被測定光ファイバの長さを知る必要があるからである。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、簡単な構成によって、注入される 2 波長の波長間隔が変更可能な、測定感度の高い光ファイバ波長分散分布測定器を得ると共に、光学時間領域反射率測定器（OTDR）の表示から容易に被測定光ファイバの遠端と判断ができる光ファイバ波長分散分布測定器をえることを課題としている。

## 【 0 0 1 3 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源と、前記 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を測定する光学時間領域反射率測定器（OTDR）の前段に、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを設け、被測定光ファイバの波長分散分布を測定する光ファイバ波長分散分布測定器において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御するコヒーレンス・コントローラを設けて、前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御することによって、スペクトル線幅を拡大して、  
光学時間領域反射率測定器（OTDR）の表示出力から容易に被測定光ファイバの遠端の判断ができるようにする。（請求項 1）

## 【 0 0 1 4 】



また、前記 2 個の光源と被測定光ファイバとの間に、少なくとも 2 個の光源からの光を合波する合波器と、合波された光を増幅する光増幅器とを設け、更に、前記被測定光ファイバの前段に、前記 2 個の光源からの光を前記被測定光ファイバに出力すると共に、前記被測定光ファイバからの光を前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタに出力する方向性結合器を、設けることによって、光ファイバ波長分散分布測定器を構成する。（請求項 2、3）

## 【 0 0 1 5 】

また、前記光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって測定される前記四光波混合光は、2 個の光源からの光の波長の低域側又は高域側に発生する光の内のいずれか一方でよいので、バンドパスフィルタの中心波長との関係で選択することができる。（請求項 4）

## 【 0 0 1 6 】

また、少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを介して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって波長分散を測定する光ファイバの波長分散分布の測定方法において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御することによって、スペクトル線幅を拡大して、光学時間領域反射率測定器（OTDR）の表示出力から容易に被測定光ファイバの遠端の判断ができるようにする。（請求項 5）

## 【 0 0 1 7 】

また、少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを介して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって波長分散を測定する光ファイバの波長分散分布の測定方法において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御すると共に、四光波混合光の波長が前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタの中

心波長になるように、前記波長が可変可能な2個の光源からの光の波長のうちの少なくとも一方を調整することによって、中心波長が可変のバンドパスフィルタを用いることなく、通常の光学時間領域反射率測定器（OTDR）を用いて光ファイバの遠端位置の確認が容易にできる。（請求項6）

## 【0018】

また、少なくとも一方の波長が可変可能な2個の光源から、前記被測定光ファイバに注入される光の強度が、ほぼ2：1の比率（波長の短い光の強度を2としても、1としても良い）とすることによって、光学時間領域反射率測定器（OTDR）で観測される周波数中にいかなる測定可能な変動が生じることがなく、光ファイバの波長分散の測定ができる。（請求項7）

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

以下、図1を用いて本発明の光ファイバ波長分散分布測定器について説明する。

図1において、1は光源1（DFB LD）、2は光源2（DFB LD）、3は、前記光源1及び光源2からの異なった波長の光を合波する合波器（PMF Coupler Unit）である。

また、4は音響光学素子（AO Switch 1）、5は光増幅器（Optical Fiber AMP）、6は方向性結合器（AO Seitch 2）、7は被測定光ファイバ、8は光バンドパスフィルタ（Optical BPF）、9は光学時間領域反射率測定器（OTDR）である。

また、10は、前記光源1及び光源2の内の少なくとも一方の出力光の波長のコヒーレンスをコントロールするコヒーレンス・コントローラである。

## 【0020】

上記方向性結合器6は、前記被測定光ファイバの前段に設けられていて、前記2個の光源からの光を前記被測定光ファイバに出力すると共に、前記被測定光ファイバからの光を前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタに出力する。

また、前記光源1及び光源2から出力される光は、少なくとも一方はその波長が可変できる構成になっている。

## 【 0 0 2 1 】

前記被測定光ファイバ 7 に光源 1 からの波長  $\lambda_1$  光及び光源 2 からの波長  $\lambda_2$  の光パルスが注入されると、当該被測定光ファイバ 7 内において、その 2 波長による後方散乱光の相互作用によって四光波混合光が発生する。

その場合、前記波長  $\lambda_1$  及び波長  $\lambda_2$  の注入光と四光波混合光との関係は従来例について説明したと同様に、図 2 に示す関係がある。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 において、横軸は光パルスの波長を示し、縦軸はその強さを示している。

また、a 及び b は前記光源 1 2 及び 1 4（本願構成では、光源 1 及び光源 2 が相当する。）で発生された光パルスであって、それぞれ波長  $\lambda_1$  及び  $\lambda_2$  で、

$$\lambda_2 - \lambda_1 = \lambda_0 \quad (\lambda_0 \text{ は約 } 5 \sim 10 \text{ nm 程度})$$

の関係性を有している。

## 【 0 0 2 3 】

また、c 及び d は、前記 2 波長（ $\lambda_1$  及び  $\lambda_2$ ）による後方散乱光の相互作用によって四光波混合光であって、その波長は、 $\lambda_3$  及び  $\lambda_4$  になり、

$$\lambda_1 - \lambda_3 = \lambda_4 - \lambda_2 = \lambda_2 - \lambda_1 = \lambda_0$$

の関係になっている。

また、注入される光パルスの波長間隔（ $\lambda_2 - \lambda_1 = \lambda_0$ ）が小さい程、四光波混合光（ $\lambda_3$  及び  $\lambda_4$  の波長の光）の強さは大きくなる関係を有している。

## 【 0 0 2 4 】

前記波長の異なる光  $\lambda_1$  及び  $\lambda_2$  による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光（ $\lambda_3$  及び  $\lambda_4$ ）のうちの一方を、光バンドパスフィルタ 8 によって切り出して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって測定することによって、被測定光ファイバの波長分散分布を測定する。

## 【 0 0 2 5 】

この時、光学時間領域反射率測定器（OTDR）における測定感度を上げるためには、光バンドパスフィルタ 8 による四光波混合光（ $\lambda_3$  又は  $\lambda_4$ ）の切り出しが正確でなければならない。

この、四光波混合光（ $\lambda_3$ ）の切り出しを正確に行うためには、隣接する  $\lambda_1$

との間隔を大きくすれば、光バンドパスフィルタの切り出し帯域がある程度広くても良いが、 $\lambda_3$ と $\lambda_1$ との波長間隔が広くなり、 $\lambda_1$ と $\lambda_2$ との波長間隔が広くなる。このことは、四光波混合光( $\lambda_3$ )の強度が小さくなる。

このことは、切り出し帯域を広くすることと、切り出された四光波混合光( $\lambda_3$ 又は $\lambda_4$ )の強さとの関係が相反する特性であることを意味している。

#### 【0026】

また、光バンドパスフィルタの物理的な特性として、中心波長が可変の光バンドパスフィルタは、中心波長が固定の光バンドパスフィルタとを比較して、切り出し帯域が広くなり(切り出し帯域が狭いものが得づらい)、且つ、損失が大きいという特性を有している。

そこで、本発明においては、光バンドパスフィルタ8として、中心波長が固定の光バンドパスフィルタ(切り出し帯域の狭いものであって、且つ、損失が少ない)を用いることを特徴としている。

#### 【0027】

本発明では、光バンドパスフィルタ8を中心波長が固定の光バンドパスフィルタとしているが、光源1及び2からの光の波長 $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ が固定されていれば、その固定された $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ に適合した中心波長のバンドパスフィルタを選択しておけば良いことになる。

しかし、前記光源1及び2の光の波長は変更することがあるので、本発明では、固定された光バンドパスフィルタ8の中心波長に、前記四光波混合光( $\lambda_3$ )が一致するように、前記光源1及び2からの光の波長 $\lambda_1$ 又は $\lambda_2$ の内の少なくとも一方を調整するものである。

#### 【0028】

また、少なくとも一方の波長が可変可能な2個の光源から、前記被測定光ファイバに注入される光の強度が、ほぼ2:1の比率(波長 $\lambda_1$ と波長 $\lambda_2$ との光の強度を、 $\lambda_1:\lambda_2=1:2$  又は、 $\lambda_1:\lambda_2=2:1$ )とすることによって、光学時間領域反射率測定器(OTDR)で観測される周波数中にいかなる測定可能な変動が生じることがなく、光ファイバの波長分散の測定ができる。

#### 【0029】

このようにすることによって、本発明の光ファイバの波長分散分布測定器は、簡単な構成によって、測定感度の高い測定が可能になる。

中心波長が固定の光バンドパスフィルタの挿入損失は約 5 dB 程度であるので、中心波長が可変の光バンドパスフィルタを用いた場合の挿入損失約 1 0 dB に比較して 5 dB 程度の改善がなされる。

#### 【 0 0 3 0 】

また、図 1 におけるコヒーレンス・コントローラ 1 0 によって、前記第 1 の光源 1 及び第 2 の光源 2 の内の少なくとも一方の出力光の波長のコヒーレンスをコントロールすることによって、出力光のスペクトル線幅を拡大することによって、図 2 に示す如く、点線で示したパルス状の波形 X が被測定光ファイバ 7 の遠端として光学時間領域反射率測定器 (OTDR) に表示される。

したがって、光学時間領域反射率測定器 (OTDR) の表示出力から明らかに被測定光ファイバ 7 の遠端と判断が可能になる。

#### 【 0 0 3 1 】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明では、少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源と、前記 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を測定する光学時間領域反射率測定器 (OTDR) の前段に、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを設け、被測定光ファイバの波長分散分布を測定する光ファイバ波長分散分布測定器において、

前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御するコヒーレンス・コントローラを設けて、前記 2 個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御することによって、スペクトル線幅を拡大して、  
光学時間領域反射率測定器 (OTDR) の表示出力から容易に被測定光ファイバ 7 の遠端の判断ができるという効果を奏する。

#### 【 0 0 3 2 】

また、請求項 2 及び 3 に記載の発明では、前記 2 個の光源と被測定光ファイバ

との間に、少なくとも2個の光源からの光を合波する合波器と、合波された光を増幅する光増幅器とを設け、更に、前記被測定光ファイバの前段に、前記2個の光源からの光を前記被測定光ファイバに出力すると共に、前記被測定光ファイバからの光を前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタに出力する方向性結合器を、設ける構成にして、中心波長が可変のバンドパスフィルタを用いることなく、通常の光学時間領域反射率測定器（OTDR）を用いて光ファイバの遠端位置の確認が容易にできる光ファイバ波長分散分布測定器が得られる。

## 【0033】

また、請求項4に記載の発明では、前記光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって測定される前記四光波混合光は、2個の光源からの光の波長の低域側又は高域側に発生する光の内のいずれか一方でよいので、バンドパスフィルタの中心波長との関係で選択することができる。

## 【0034】

また、請求項5に記載の発明では、少なくとも一方の波長が可変可能な2個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを介して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって波長分散を測定する光ファイバの波長分散分布の測定方法において、

前記2個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御することによって、スペクトル線幅を拡大して、光学時間領域反射率測定器（OTDR）の表示出力から容易に被測定光ファイバの遠端の判断が容易にできる。

## 【0035】

また、請求項6に記載の発明では、少なくとも一方の波長が可変可能な2個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバに注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を、中心波長が固定の光バンドパスフィルタを介して光学時間領域反射率測定器（OTDR）によって波長分散を測定する光ファイバの波長分散分布の測定方法において、

前記2個の光源の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御すると共に、四光波混合光の波長が前記中心波長が固定の光バンドパスフィルタの中

心波長になるように、前記波長が可変可能な 2 個の光源からの光の波長のうちの少なくとも一方を調整することによって、中心波長が可変のバンドパスフィルタを用いることなく、通常の光学時間領域反射率測定器 (OTDR) を用いて光ファイバの遠端位置の確認が容易にできる。

【 0 0 3 6 】

また、請求項 7 に記載の発明では、少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源から、前記被測定光ファイバに注入される光の強度が、ほぼ 2 : 1 の比率 ( 波長  $\lambda_1$  と波長  $\lambda_2$  との光の強度を、 $\lambda_1 : \lambda_2 = 1 : 2$  又は、 $\lambda_1 : \lambda_2 = 2 : 1$  ) とすることによって、光学時間領域反射率測定器 (OTDR) で観測される周波数中にいかなる測定可能な変動が生じることがなく、光ファイバの波長分散の測定ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光ファイバ波長分散分布測定器の構成を示す図である。

【図 2】

光学時間領域反射率測定器 (OTDR) の出力波形を示す図である。

【図 3】

2 個の光源からの波長  $\lambda$  の光 1、波長  $\lambda_2$  の光と四光波混合光との波長の関係を示す図である。

【図 4】

従来の光ファイバ波長分散分布測定器の構成を示す図である。

【符号の説明】

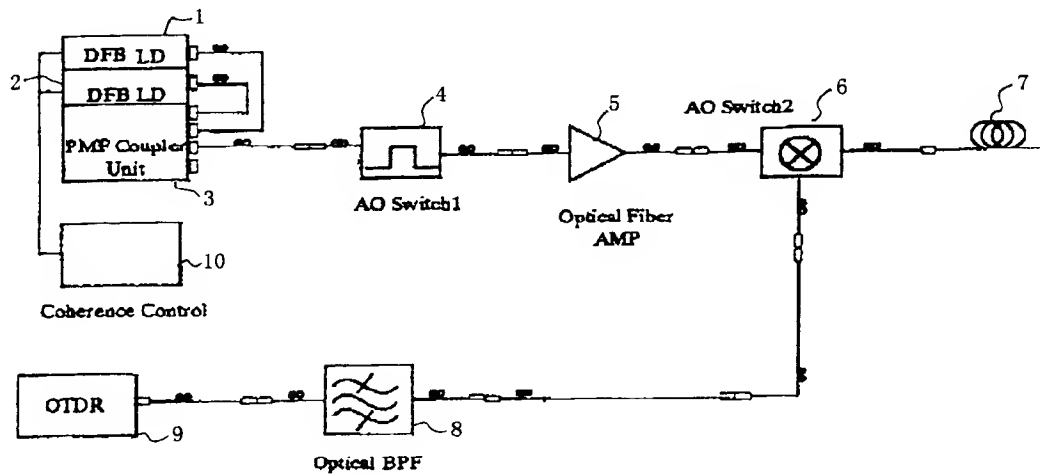
- 1        光源 1 (DFB LD)
- 2        光源 2 (DFB LD)
- 3        合波器 (PMF Coupler Unit)
- 4        音響光学素子 (AO Switch 1)
- 5        光増幅器 (Optical Fiber AMP)
- 6        方向性結合器 (AO Seitch 2)

- 7 被測定光ファイバ
- 8 光バンドパスフィルタ (Optical BPF)
- 9 光学時間領域反射率測定器 (OTDR)
- 1 0 コヒーレンスコントローラ (Coherence Control)

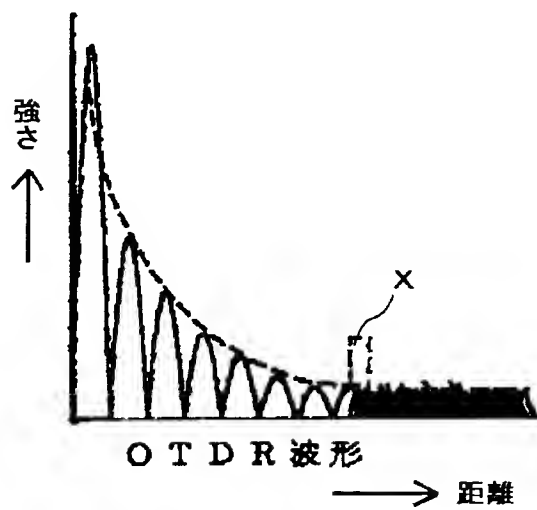


【書類名】 図面

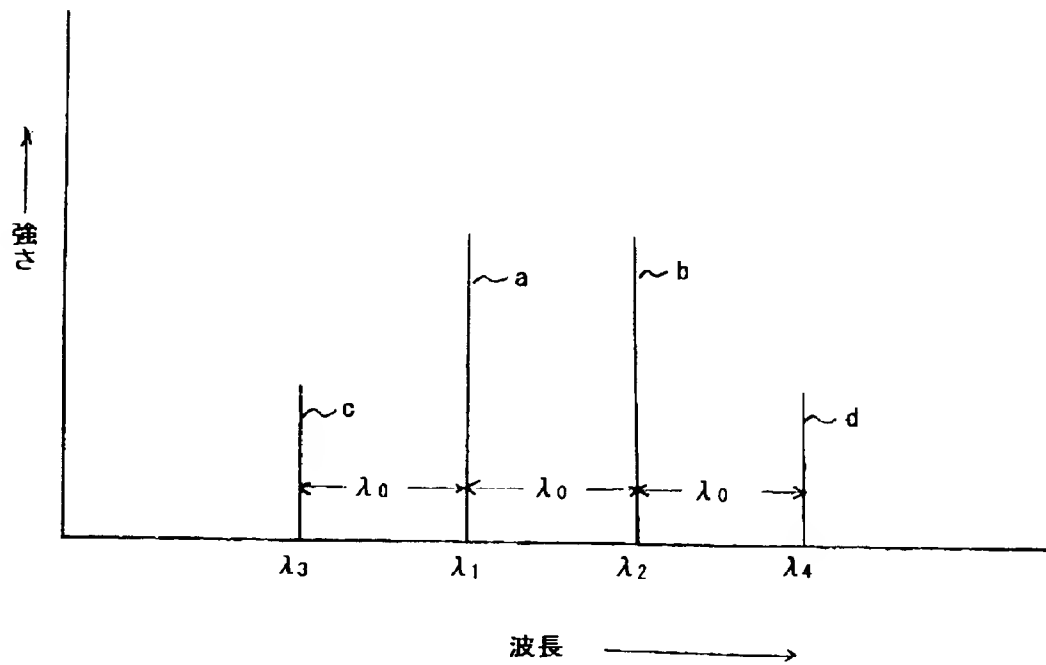
【図 1】



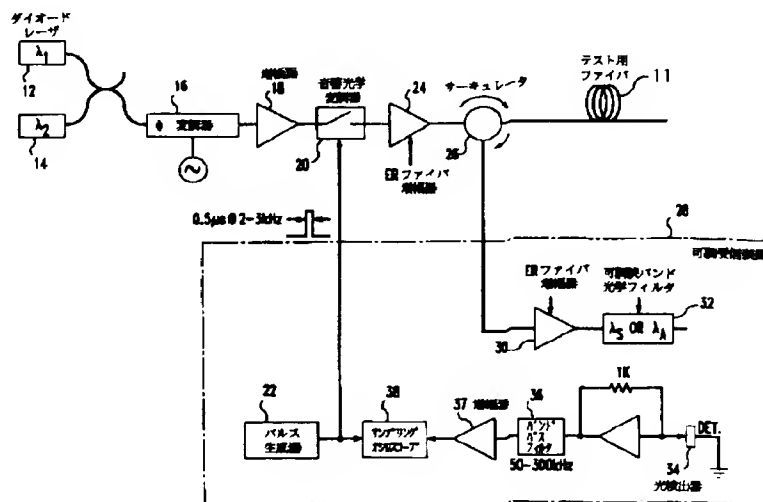
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成によって、注入される 2 波長の波長間隔が変更可能な、測定感度の高い光ファイバ波長分散分布測定器を得ることを課題とする。

【解決手段】 少なくとも一方の波長が可変可能な 2 個の光源 1, 2 と、前記 2 個の光源からの波長の異なる光を被測定光ファイバ 7 に注入し、前記波長の異なる光による後方散乱光の相互作用によって発生する四光波混合光を測定する光学時間領域反射率測定器 (OTDR) 9 の前段に、中心波長が固定の光バンドパスフィルタ 8 を設け、被測定光ファイバの波長分散分布を測定する光ファイバ波長分散分布測定器において、

前記 2 個の光源 1, 2 の出力のうちの少なくとも一方の光のコヒーレンスを制御するコヒーレンス・コントローラ 10 を設けたことを特徴とする光ファイバ波長分散分布測定器。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 0 - 3 6 3 8 0 9

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 6 3 8 0 9
受付番号	5 0 0 0 1 5 3 9 8 8 7
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 2 年 1 2 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成12年11月29日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000117744]

1. 変更年月日 1990年 8月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区蒲田4丁目19番7号  
氏 名 安藤電気株式会社
2. 変更年月日 2001年 4月13日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都大田区蒲田五丁目29番3号  
氏 名 安藤電気株式会社